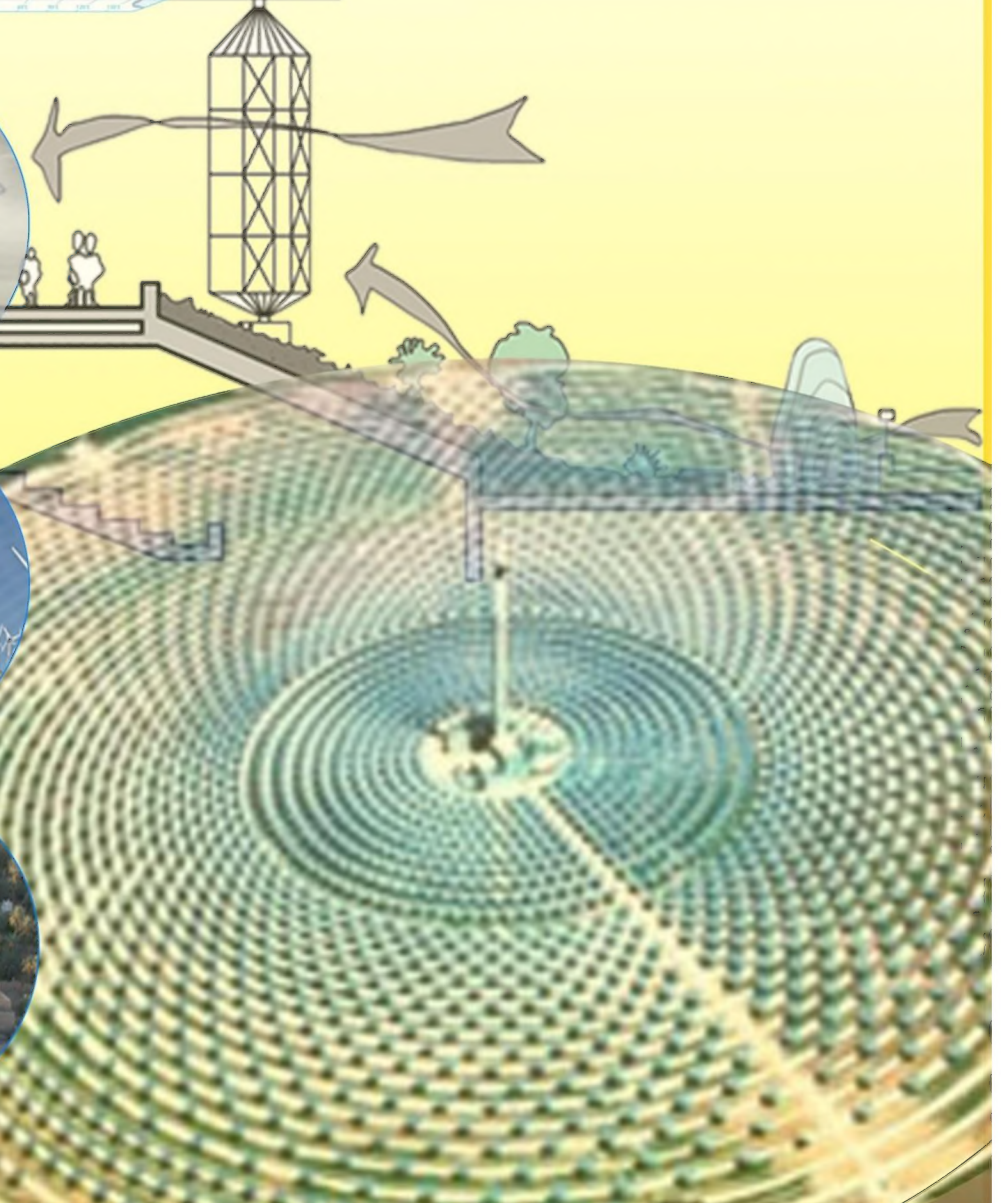


# المنماخ

## وعمارة المناطق الحارة

أ.د شفق العوضي الوكيل

أ.د محمد عبد الله سراج



الصفحة	الفهرس
<b>الفصل الأول</b>	
٣	١-١ الأقاليم المناخية المختلفة في العالم وخصائصها
٩	٢-١ الأقاليم المناخية في مصر
١٠	٣-١ المناخ المصغر Micro climate
١٠	٤-١ المناخ وتأثيره على البيئة الطبيعية
١٠	١-٤-١ تأثير المناخ على النبات
١٣	٢-٤-١ تأثير المناخ على الحيوان
١٣	٣-٤-١ تأثير المناخ على الإنسان
١٣	٥-١ العوامل المناخية المؤثرة على التصميم المعماري والعمراني
<b>الفصل الثاني</b>	
١٨	١-٢ أشعة الشمس
١٩	١-١-٢ مدة سطوع الشمس Duration
١٩	٢-١-٢ شدة أشعة الشمس Intensity
٢٠	٣-١-٢ زوايا سقوط الشمس
٢٣	٤-١-٢ زوايا الظل
٢٦	٢-٢ الحماية من أشعة الشمس
٢٦	١-٢-٢ الإقلال من الأشعة المباشرة والمنعكسة التي تسقط على المبنى
٢٠	٢-٢-٢ حماية المبنى من الأشعة الساقطة عليه
٤٥	٣-٢-٢ تصميم كاسرات الشمس
<b>الفصل الثالث</b>	
٥٠	١-٣ درجة الحرارة
٥٠	١-١-٣ قياس درجة الحرارة
٥١	٢-١-٣ العوامل المؤثرة في درجات الحرارة
٥٢	٣-١-٣ درجات الحرارة في مصر
٥٣	٢-٢ الانتقال الحراري بين البيئة الخارجية والوسط الداخلي للمباني
٥٤	١-٢-٢ التوصيل الحراري Thermal Conductivity
٥٥	٢-٢-٢ خواص سطح المادة Surface characteristics
٥٥	٣-٢-٢ السعة الحرارية Heat capacity
٥٥	٤-٢-٢ التخلف الزمني Time lag
٥٦	٥-٢-٢ طريقة بيانية لمعرفة درجة حرارة أي نقطة من الحائط



الصفحة	الفهرس
٥٧	٢-٣ التحكم في الانتقال الحراري بين البيئة الخارجية والوسط الداخلي للمبنى
٥٧	١-٣-٣ المناطق الحارة الجافة
٥٨	٢-٣-٣ المناطق الحارة الرطبة
الفصل الرابع	
٦٠	١-٤ إستخدام الطاقة الشمسية سلبياً في تبريد وتسخين المبنى
٦٠	١-١-٤ التسخين والتبريد
٦١	٢-١-٤ عناصر التصميم الشمسي للمبنى
٧١	٣-١-٤ الإستراتيجيات الأساسية لتنظيم الشمسي الكفاء
٧٦	٤-١-٤ الخطوات المتبعة في عملية التخطيط الشمسي
٧٨	٥-١-٤ الطاقة الشمسية الإيجابية الاستخدام النشط للطاقة الشمسية
الفصل الخامس	
٨٢	٥-١ الرياح والعوامل المؤثرة عليها
٨٤	٥-٢ تحديد طبيعة الرياح
٨٤	٥-٢-١ اتجاه الرياح
٨٤	٥-٢-٢ سرعة الرياح
٨٥	٥-٢-٣ شدة الرياح
٨٦	٥-٣ التمثيل البياني للرياح
٨٧	٥-٤ الرياح في مصر
٨٩	٥-٥ العوامل المؤثرة على حركة الرياح
٩٥	٥-٦ التحكم في الرياح
٩٥	٥-٦-١ حماية الموقع
٩٨	٥-٦-٢ تصميم الموقع و تأثيره في حركة الهواء
١٠٠	٥-٦-٣ التهوية الطبيعية
١٠١	٥-٦-٤ التهوية وتأثيرها على تصميم الفتحات
١٠٦	٥-٦-٥ أساليب أخرى لجلب الهواء
١١١	٥-٦-٦ كيفية تحديد شكل وسرعة انسياب الهواء داخل المباني
١١٣	٥-٧ تلوث الهواء
١١٣	٥-٧-١ مصادر التلوث
١١٥	٥-٧-٢ مقاومة التلوث وتنقية الهواء
١١٦	٥-٨ طاقة الرياح

الصفحة	الفهرس
<b>الفصل السادس</b>	
١٢٠	١-٦ البخر Evaporation
١٢٠	٢-٦ الرطوبة Humidity
١٢٠	١-٢-٦ الرطوبة النسبية (رن) Relative Humidity
١٢٠	٢-٢-٦ قياس الرطوبة النسبية
١٢٢	٢-٢-٦ الرطوبة في مصر
١٢٢	٢-٦ ترطيب الهواء Air humidification
١٢٢	١-٣-٦ الطرق المستخدمة داخل المبنى
١٢٣	٢-٣-٦ الطرق المستخدمة خارج المبنى
١٢٣	٤-٦ الهطول Precipitation
١٢٤	١-٤-٦ قياس كمية الأمطار
١٢٥	٢-٤-٦ السيول
١٢٥	٣-٤-٦ الأمطار في المنطقة الحارة الجافة
١٢٥	٤-٤-٦ الأمطار في المنطقة الحارة الممطرة
١٢٧	٥-٤-٦ الأمطار في مصر
١٢٧	٦-٤-٦ السيول في مصر
<b>الفصل السابع</b>	
١٣٠	١-٧ أشكالك الإضاءة الطبيعية
١٣١	٢-٧ تعريفات
١٣٢	٢-٧ المجال البصري Visual Field
١٣٣	٤-٧ التباين Contrast
١٣٣	٥-٧ الوهج Glare
١٣٤	٦-٧ مكونات الإضاءة الطبيعية الداخلية
١٣٥	٧-٧ قياس مركبات الإضاءة الطبيعية الداخلية
١٣٥	١-٧-٧ قياس مركبة السماء
١٣٧	٢-٧-٧ المركبة المنعكسة من العناصر الخارجية
١٣٨	٣-٧-٧ المركبة المنعكسة من العناصر الداخلية
١٣٩	٤-٧-٧ العوامل المؤثرة في مركبات الضوء
١٤٢	٥-٧-٧ معامل الإضاءة الطبيعية Daylight Factor
١٤٢	٦-٧-٧ توزيع الإضاءة الطبيعية داخل الفراغ

الصفحة	الفهرس
١٤٤	٧-٧-٧ تصميم الإضاءة الطبيعية
١٤٨	٨-٧-٧ اعتبارات هامة في تصميم الإضاءة الطبيعية
<b>الفصل الثامن</b>	
١٥٢	٨-١ العوامل المؤثرة على الشعور بالراحة
١٥٢	٨-١-١ تأثير درجة حرارة الهواء
١٥٣	٨-١-٢ تأثير الرطوبة النسبية
١٥٣	٨-١-٣ تأثير حركة الهواء
١٥٤	٨-١-٤ تأثير الإشعاع
١٥٤	٨-١-٥ عوامل ترجع للإنسان (العوامل الشخصية)
١٥٥	٨-٢ التمثيل البياني للمعلومات المناخية
١٥٩	٨-٢ التمثيل البياني للظروف المناخية المناسبة لراحة الإنسان
١٥٩	٨-٢-١ مقياس درجة الحرارة المؤثرة ET
١٦٠	٨-٢-٢ الخريطة السيكروميترية
١٦٢	٨-٢-٣ خريطة الراحة
١٦٢	٨-٢-٤ جداول ماهوني للمعالجة المناخية Mahoney Tables
١٦٥	٨-٢-٤-١ حدود (I) تسجيل البيانات المناخية
١٦٦	٨-٢-٤-٢ التشخيص والاستنتاج والمؤشرات
١٦٩	٨-٢-٤-٣ حدود (III) المواصفات و المتطلبات
١٧٠	٨-٢-٤-٤ الشرح التفصيلي للمتطلبات (المواصفات)
١٧٢	٨-٢-٤-٥ توصيات خاصة بالتفاصيل المعمارية
١٧٥	٨-٥ جداول الراحة لمارتين إيفانز Martin Evans
<b>الفصل التاسع</b>	
١٨٠	٩-١ المناطق الحارة الجافة
١٨٠	٩-١-١ التخطيط العمراني Urban Planning
١٨٠	٩-١-٢ التصميم الحضري Urban Design
١٨٢	٩-١-٣ المبنى The Building
١٨٣	٩-٢ المناطق الحارة الرطبة
١٨٣	٩-٢-١ التخطيط العمراني
١٨٣	٩-٢-٢ التصميم الحضري
١٨٣	٩-٢-٣ المبنى

الصفحة	الفهرس
	<b>الفصل العاشر</b>
١٨٦	١-١٠ أمثلة في المناخ الحار الجاف
١٨٦	١-١-١٠ مدينة الخارجة - الوادي الجديد
١٩٠	٢-١-١٠ مدينة غدامس - ليبيا
١٩٤	٣-١-١٠ مزج البيئة بالعمارة في مبنى إداري
٢٠٧	٢-١٠ أمثلة في مناخ صحراوي على البحر ذو نسبة رطوبة عالية
٢٠٧	١-٢-١٠ حي البستكية بمدينة دبي
٢١٤	٢-٢-١٠ مدينة المكلا القديمة بمحافظة حضرموت باليمن
٢١٦	٣-١٠ المناخ الحار الرطب و الممطر طووال العام
٢١٦	١-٣-١٠ جزيرة بالي بأندونيسيا أمثلة في الإقليم المداري الممطر طووال العام
٢٢٠	٢-٣-١٠ بدايات تطوير المسكن التقليدي بكمبوديا
٢٢٢	٤-١٠ نماذج حديثة لمباني تعمل بالطاقة النظيفة في العالم
٢٢٢	١-٤-١٠ مبنى كريستال
٢٢٣	٢-٤-١٠ مشروع Cybertecture Egg
٢٢٤	٣-٤-١٠ المسكن ذو الشرائح المنزلة
٢٢٥	٤-٤-١٠ معهد الطاقة الشمسية الفرنسي
٢٢٧	٥-٤-١٠ زهرة الطاقة في الصين : مركز أبحاث جامعة وهان
٢٢٨	٦-٤-١٠ مجمع نوح المقاوم للأعاصير بنىو اورليانز بالولايات المتحدة الأمريكية
٢٢٩	<b>المصطلحات</b>
٢٢٢	<b>المراجع</b>



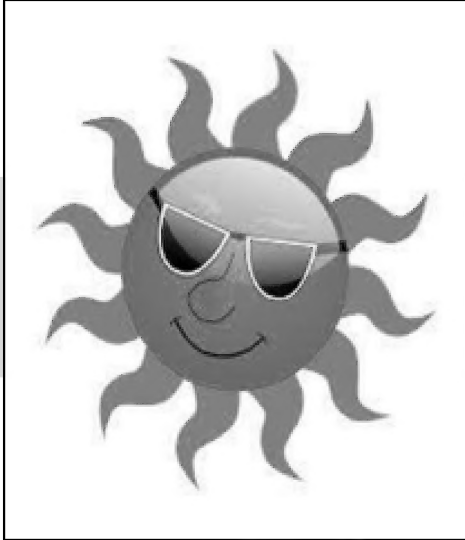


## الفصل الأول

### الإنسان والمناخ

اهتم الإنسان منذ بدء الخليقة بإعداد المكان الذي يوفر له الحماية من الظروف المناخية المتقلبة المحيطة به، كمحاولة منه لخلق البيئة المحدودة التي تساعد على كافة نشاطاته المختلفة. وقد تطورت هذه المحاولات من البداية التلقائية وتقليد الطبيعة إلى التعايش وتنهم الظواهر المناخية المحيطة ومحاولة التكيف معها باستخدام مواد البناء المتاحة بعد التعرف على خصائصها، وأيضاً باستخدام أساليب ووسائل بسيطة لا دخل للآلة أو الطاقة الصناعية فيها. تعالج الظروف المناخية طبيعياً لخلق الجو الملائم في الفراغ الداخلي.

## الفصل الثاني



### الشمس

الشمس محطة طاقة هائلة في الفضاء، وتنتج هذه الطاقة عن تفاعلات نووية بداخلها، وتبلغ درجة حرارة السطح بها حوالي ١٠,٠٠٠ درجة فهرنهايت، ويفضل الكمية الهائلة من الأيدروجين السائل تقدر استدامة تلك التفاعلات بعدة مليارات السنين، وتوفر الشمس للأرض يومياً أكثر من ١٠٠٠ ضعف من الطاقة التي يستخدمها الإنسان، كما تقدر كمية الطاقة التي ترسلها الشمس إلى الأرض كل ساعة بكمية الطاقة التي يولدها ٢١ مليار طن من الفحم.

ويقصد بالطاقة الشمسية الضوء المنبعث والحرارة الناتجة عن الشمس.



## الفصل الثالث

### الحرارة



تعتبر الحرارة من أهم أنواع الطاقة. ولا يمكن رؤية الحرارة أو الطاقة ولكن يمكن رؤية الأثر الذي تحدثه.

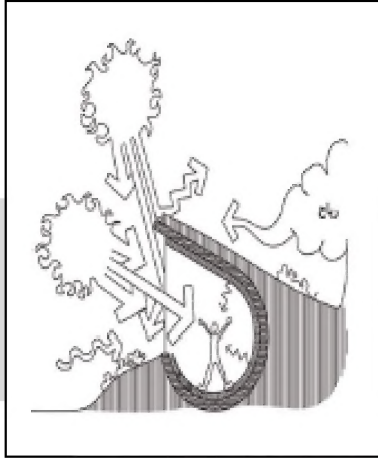
وعادة ما نفكر في الإحساس الذي تجعلنا الحرارة نشعر به؛ ففي يوم شديد الحرارة مثلاً نشعر بالضيق منها، كما أنه في يوم بارد نشعر بالحاجة إليها.

وتستخدم الحرارة في جميع مناحي الحياة : في السكن، في الصناعة، في تشغيل المعدات وكذلك في توليد الكهرباء، وأهم مصدر للحرارة هو الشمس، كما يمكن الحصول عليها من باطن الأرض و من التفاعلات الكيميائية أو النووية، ومن الاحتكاك، ومن الكهرباء.

وتدل درجة الحرارة على منسوب الطاقة الداخلية للمكان أو للجسم، وتنتقل الطاقة الحرارية من الجسم الساخن إلى الجسم البارد عندما يتماسا.

## الفصل الرابع

### الطاقة الشمسية و العمارة



إنه لمن السطحية النظر إلى أشعة الشمس والطاقة المنبعثة منها بشكل سلبي مطلق، لأن الشمس أصبحت في العصر الحالي هي الأمل في توفير الاحتياجات المتزايدة من الطاقة التي لن يمكن للطاقة التقليدية سدها لمدة طويلة. وقد اتجهت كثير من الدول إلى الطاقة الشمسية مع أنماط أخرى من الطاقة المتجددة مثل طاقة الرياح وطاقة الأمواج والبايوغاس والحرارة الأرضية وغيرها.

وتعتبر تلك الأشكال من الطاقة الخضراء، بمعنى أنها طاقة غير ملوثة للبيئة ولا يصدر عنها أي انبعاثات أو تلوث.

ويطلق لفظ سلبي Passive عندما تستخدم الطاقة الشمسية كما هي بدون تحويل؛ حيث يعتمد المبنى على أسلوب تصميمه ووضع عناصره بشكل يستفيد من حركة الشمس، كذلك على المواد المستخدمة في بنائه.

أما الاستخدام النشط Active فهو يعتمد أيضاً على الطاقة الشمسية لكن بعد تحويلها إلى أشكال أخرى من الطاقة بواسطة عناصر إضافية مثل الألواح الشمسية والظلمبات والترموستات والمراوح وغيرها.

وفي الغالب يتم مزج الأسلوبين للوصول إلى الحل الأنسب لاستغلال الطاقة الشمسية.

# الفصل الخامس



## الرياح و التهوية الطبيعية

بسم الله الرحمن الرحيم

وَهُوَ الَّذِي يُرْسِلُ الرِّيحَ بُشْرًا بَيْنَ يَدَيْ رَحْمَتِهِ ۖ حَتَّىٰ إِذَا أَقْلَبَ  
سَحَابًا ثِقَالًا سَفَّغْنَاهُ لَيَلًا مَّيِّتٍ فَأَنْزَلْنَاهُ فِي الْمَاءِ فَأَخْرَجْنَا بِهِ مِنْ كُلِّ  
الثَّمَرَاتِ ۚ كَذَٰلِكَ نُخْرِجُ الْمَوْتَىٰ لَعَلَّكُمْ تَذَكَّرُونَ .

سورة الأعراف آية ٥٧

وَأَرْسَلْنَا الرِّيحَ لَوَاقِحَ فَأَنْزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَسْقَيْنَاكُمُوهُ وَمَا أَنْتُمْ لَهُ  
بِخَافِرِينَ .

سورة الحجر آية ٢٢

تعرف الرياح بأنها "الهواء المتحرك". وتنشأ دورة الرياح بما تسببه الشمس من اختلاف في تسخين الماء واليابس، ذلك لأن الشمس عندما ترسل أشعتها إلى سطح الأرض ترتفع درجة حرارة اليابس و تصل إلى درجات أكبر كثيراً من درجات حرارة الأسطح المائية، و بذلك يصير الهواء الذي يعلو اليابس أكثر سخونة من هواء البحر . و المعروف أن الهواء عندما يسخن يتمدد و بالتالي تقل كثافته عن الهواء البارد نسبياً الذي يعلو مسطح المياه، و بهذا توجد فروق في توزيع الضغط الجوي الذي يتناسب طردياً مع الكثافة . و تحت تأثير فروق الضغط تلك يندفع الهواء و يتحرك في صورة رياح .

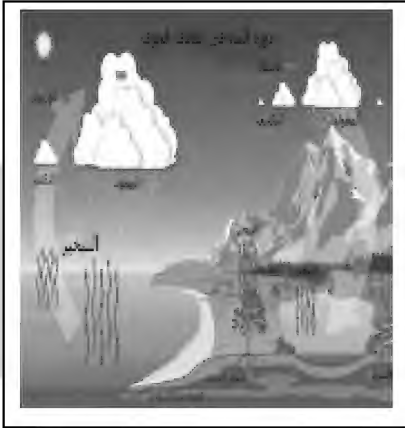
و تتميز طاقة الرياح بأنها طاقة ميكانيكية ناتجة عن سرعة تحرك الهواء، لذلك فعند تحويلها إلى طاقة كهربائية يكون الفاقد فيها معقولاً بالمقارنة بتحويل الطاقة الحرارية إلى طاقة كهربائية.

ويعتبر إرتفاع سرعة الرياح في مصر مؤشراً واعداً على إمكانية استخدام طاقة الرياح كمصدر هام من مصادر الطاقة الجديدة و المتجددة .



## الفصل السادس

### البحر والرطوبة والهطول



" وَخَلَقْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ أَفَلَا يُؤْمِنُونَ "

صدق الله العظيم

الماء مركب كيميائي مكون من ذرتين من الهيدروجين و ذرة من الأكسجين. وبعد الماء من العناصر الأساسية الموجودة في الكرة الأرضية، وهو من أكثر المواد توفراً على سطحها وفي باطنها.

ويعتبر الماء من أهم العناصر التي يحتاجها الإنسان في حياته اليومية. والماء موجود على سطح الأرض في حركة دائمة ومستمرة ومتكررة؛ حيث يتبخر من الأنهار والبحار والمحيطات بتأثير الشمس ويتحول إلى بخار، ثم يعود إلى الأرض مرة ثانية على هيئة أمطار أو ثلوج أو أي شكل من أشكال الرطوبة. وتبقى هذه الدورة مستمرة ومتكررة بصورة لا نهائية؛ مما جعل كمية الماء الموجودة بالطبيعة ثابتة والتغير في الشكل والهيئة حيث يكون إما سائلاً أو صلباً أو غازياً.

# الفصل السابع

## الإضاءة الطبيعية



يحقق استخدام الإضاءة الطبيعية Daylight الراحة البصرية والنفسية لدى الكثيرين. فقد دلت الدراسات على تفضيلها على الإضاءة الصناعية حيث تتعدد مميزاتها، إذ يسبب التوجيه الأفقي للأشعة الضوئية شكلاً معقولاً للظلال، وهداً أدنى للانعكاسات المزعجة، وإضاءة ممتازة للأسطح الرأسية. كذلك فإن تنوعه التدريجي على مدى ساعات النهار يؤدي إلى تأقلم العين دون مجهود، فيعتبر هذا تمرين بصري مفيد وفي الوقت ذاته بعداً عن ملل الإضاءة الثابتة.

وعلاوة على ذلك تعتبر الإضاءة الطبيعية الوسط الصحيح لمراجعة وتكوين الألوان، كما أن الحرارة الناتجة عن استعمالها تقل كثيراً عن معظم أنواع الإضاءة الصناعية.

وفي المناطق الحارة تتوافر الإضاءة الطبيعية لفترة طويلة من اليوم.

وتعتبر الإضاءة الطبيعية ناجحة عندما تحقق هدفين أساسيين:

أولهما: إنارة الفراغ الداخلي ومحتوياته بطريقة منتظمة تحقق الجمال والراحة النفسية والبصرية.

ثانيهما: التركيز على أغراض معينة لتوضيح ملمسها وشكلها، أو في حالة وجود نشاط معين مثل القراءة، حيث يتم إنارة المكان بدرجة تسمح بتأدية هذا النشاط بكفاءة عالية.

وبالتأكيد فإن تحقيق الغرض الثاني يكون أسهل عندما يكون مكان النشاط ثابت مثل القراءة أو الكتابة إذ يمكن تحديد أماكن المناضد والمقاعد المثلى بالنسبة لمصدر الضوء، وبالطبع تزداد العملية صعوبة حينما تتعدد وظائف المكان الواحد.

## الفصل الثامن



### مقاييس الراحة

عرّف بعض العلماء الراحة الحرارية بأنها "حالة لا يشعر معها الإنسان بالبرد أو بالحر أو بأي مضايقة نتيجة لخلل في البيئة الحرارية".

إذن فالراحة الحرارية هي شعور الإنسان بالراحة الجسدية و النفسية التامة بفعل البيئة الحرارية المحيطة. وتختلف حدود الراحة طبقاً للجنس والعمر والمكان و الفصول المناخية.

ويمكن قياس الراحة عن طريق دراسة علاقات العناصر المختلفة للمناخ مثل درجة الحرارة والرطوبة وحركة الهواء ومتوسط الحرارة الإشعاعية وكذلك نوع الملابس وطبيعة النشاط البشري.



# الفصل التاسع

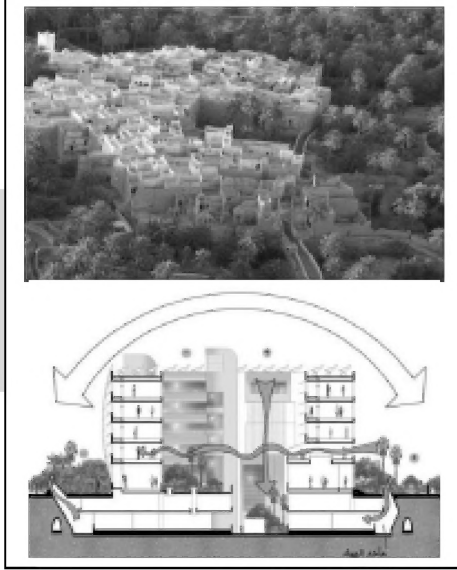
## التوصيات



في النقاط السابقة تم بحث العناصر المناخية التي تؤثر في التصميم وكيفية الحماية منها، بل و تطويعها لراحة الانسان، حيث درست العلاقة بين احتياجاته من كل عنصر حسب الأنشطة التي يقوم بها و الظروف المناخية المناسبة لتحقيق الراحة له داخل المباني، الأمر الذي يعد من أهم أهداف التصميم إن لم يكن أهمها.

و تتعرض النقطة التالية لمجموعة التوصيات التي أمكن إستخلاصها، و ذلك لتسهيل عملية إختيار النمط التخطيطي و التصميمي لكل من المناطق الحارة الجافة و الحارة الرطبة، كمحاولة للوصول إلى تجمعات عمرانية خضراء تستهلك أقل ما يمكن من الطاقة و بالتالي تطلق أقل ما يمكن من انبعاثات ضارة بالبيئة.

## الفصل العاشر



### أمثلة و نماذج

حاول الإنسان على مر العصور التغلب على الظروف المناخية القاسية في مختلف الأقاليم، وعلى مدى الفصول السابقة تمت دراسة الوسائل والأدوات التي تساعد على الوصول إلى الراحة الفسيولوجية للإنسان. وهذا الفصل يقدم نماذج لمباني تقليدية وحديثة استخدمت الوسائل الطبيعية لتحسين المناخ خارج وداخل المباني وذلك في ثلاثة أنواع من المناخ الحار؛ وهي المناخ الحار الجاف والمناخ الحار الجاف ومناخ صحراوي على البحر ذو نسبة رطوبة عالية ومناخ حار رطب وممطر طوال العام، كما يقدم نماذج حديثة لمباني في جميع أنحاء العالم تعمل بالطاقة النظيفة.

كان لكتاب المناخ وعمارة المناطق الحارة بطبعاته الثلاث السابقة، تأثيراً إيجابياً على الأجيال المتعاقبة من المهندسين والطلاب على حد سواء، ليس فقط في مصر بل على مستوى العالم العربي أجمع.

وتقدم الطبعة الرابعة إضافة خبرة ثلاثين عاماً في المجال الأكاديمي والعملي ؛ ففيها تم رصد التقدم الكبير في مجال التحكم البيئي والعمارة النظيفة ، ثم تقديمه في صورة مبسطة وتطعيمه بالممارسات العملية للمؤلفين والأمثلة العالمية الحديثة، مع الإحتفاظ بالمحتوى الأصلي الذي يشكل أساسيات علم التحكم البيئي.

الطبعة الرابعة  
٢٠١٦

